

(51) Int.Cl. <sup>6</sup>	識別記号	序内整理番号	F I
H 02 K 7/14		0360-3H	H 02 K 7/14
B 60 B 3/00		7504-3B	B 60 B 3/00
B 60 K 7/00		8811-3G	B 60 K 7/00
H 02 K 9/22		0360-3H	H 02 K 9/22

審査請求 未請求 予備審査請求 有 (全 42 頁)

(21)出願番号 特願平7-515845  
 (86) (22)出願日 平成5年(1993)12月6日  
 (85)翻訳文提出日 平成7年(1995)12月8日  
 (86)国際出願番号 PCT/CA93/00523  
 (87)国際公開番号 WO95/16300  
 (87)国際公開日 平成7年(1995)6月15日  
 (81)指定国 E P (AT, BE, CH, DE, DK, ES, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE), AU, BR, BY, CA, CZ, FI, HU, JP, KR, NO, NZ, PL, RU

(71)出願人 イドロ 一 ケベック  
 カナダ国、エイチ2ゼット・1エー4、ケベック、モントリオール、ルネ 一 レベスク・ブルバード、ウエスト 75  
 (72)発明者 クーテュレ、ピエール  
 カナダ国、ジェイ4ピー・4エー4、ケベック、ボシャルビル、ジャン・ボシャルト  
 1027  
 (74)代理人 弁理士 鈴江 武彦 (外3名)

(54)【発明の名称】効率的な熱交換の可能なハウジングを具備する回転子を有する電気モータを備えたホイール装置

## (57)【要約】

電気モータを備えたホイール装置は、装置の外部から導体を受容するための中空のシャフトと、シャフトと同軸で固定的に取付けられる固定子と、固定子と同軸で、固定子の周りを回転するために装着される回転子とを備える。回転子は、固定子を取り囲み、エアギャップによってそこから離されている磁気手段を具備する内側表面を有する円筒型の壁を有するハウジングを具備し、前記ハウジングは、円筒型の壁の一方の側部上に配置される内側の壁と、円筒型の壁の他方の側部上に配置される外側の壁とを備えし、シャフトは内側の壁の中心部分を通って延在し、ハウジングの外側の壁は、その円周方向に沿って交互の凸部分と凹部分とを備えて、回転子が回転する時に、空気循環が凸部分によってハウジング内で行われ、また空気循環が凹部分の外部の部分に沿って行われ、それによって効率的な熱交換が外側の壁に沿って達成されることができる。

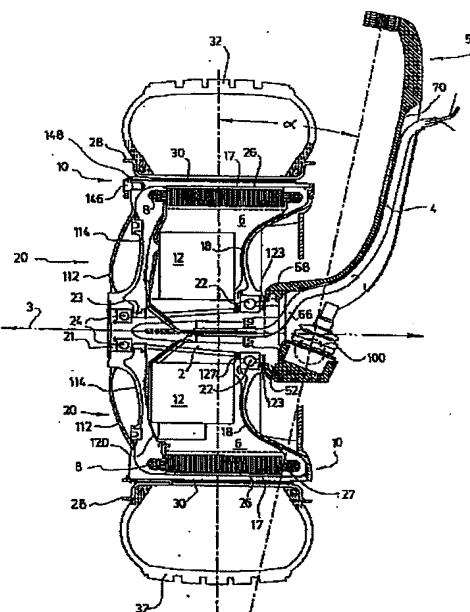


FIG. 1

**【特許請求の範囲】**

1. 第1の端部に第1の開口部を、第2の端部に第2の開口部を有し、前記第1の開口部が装置の外部からの導体を受ける中空のシャフトと、

前記シャフトと同軸で、固定的に取り付けられ、コイルを有し、前記シャフトに固定される中心部分と開口部を有し前記中心部分から半径方向に延在している支持体と前記コイルのコアが巻き付けられた周辺の円形磁極部材とを具備し、前記磁極部材が前記支持体の周辺端部に固定されている固定子と、

前記固定子と同軸で、前記固定子の周りを回転するために装着され、前記固定子を取り囲み、そこからエアギャップによって分離されている磁気手段を具備する内側表面を有する円筒型の壁を有するハウジングを具備する回転子であって、前記ハウジングは前記円筒型の壁の一方の側部上に配置される内側の壁と、前記内側の壁の他方の側部上に配置される外側の壁とを具備し、前記シャフトは前記内側の壁の中心部分を通って延在し、前記ハウジングの前記外側の壁は、その円周方向に沿って交互の凸部分と凹部分を具備し、この回転子が回転する時、空気循環が前記凸部分によって前記ハウジング内で生成され、且つ前記空気循環が前記凹部分の外側部分に沿って生成されて効率的な熱交換が前記外側の壁に沿つて得られる回転子とを具備していることを特徴とする電気モータを備えたホイール装置。

2. 入力電流を可変のA C電流に変換するための変換手段を具備し、前記変換手段が電子用電子装置と、前記入力電流を受けるための入力端子と、前記可変A C電流を前記固定子の前記コイルに供給するための出力端子とを具備する請求項1記載の装置。

3. 前記周辺円形磁極部材が金属ストリップから作られ、

前記固定子が中空の部分を具備し、

前記電子用電子装置が前記中空の部分内に固定的に装着されている請求項2記載の電気モータを備えたホイール装置。

4. 前記ハウジングが前記シャフト、前記固定子、および前記変換手段を密閉状態で収容している請求項2記載の装置。

5. 前記内側の壁と結合した第1の軸受けと、前記外側の壁と結合した第2の軸受けとを具備し、前記軸受けが前記シャフトの各側部上にそれぞれ装着されて、前記回転子が前記軸受けによって前記固定子に関して回転可能にされている請求項2記載の装置。

6. 前記支持体が、前記開口部間に2以上の腕部を具備する請求項2記載の装置。

7. 前記支持体が、前記支持体の前記周辺端部まで半径方向に延在する3以上の等間隔で配置された腕部を具備する請求項6記載の装置。

8. 前記等間隔で配置された腕部が、4つの等間隔で配置された腕部を具備する請求項7記載の装置。

9. 前記回転子が、一連の永久磁石を具備する磁気手段を具備する請求項2記載の装置。

10. 前記固定子が、軽量の熱伝導材料で構成される請求項2記載の装置。

11. 前記材料がアルミニウム合金である請求項10記載の装置。

12. 前記ハウジングの外側表面の周辺に固定されたりムと、弾性体から作られた層を具備し、前記層が前記リムと前記ハウジングとの間に装着され、前記リムがタイヤを受けるように構成されている請求項1記載の装置。

13. 前記リムが平坦である請求項12記載の装置。

14. 前記変換手段が、

前記入力端子から直流電流を受けるための入力と、3相AC電流を前記出力端子へ発生するための3つの出力を有するDC/AC変換器と、

前記変換器に接続されてその動作を制御するマイクロプロセッサ装置とを具備する請求項9記載の装置。

15. 前記固定子が十字型であり、4つの腕部を有し、

前記変換器が、前記3相AC電流をそれぞれ発生する3つの変換器装置から構成され、前記装置が前記4つの腕部の3つにそれぞれ固定され、

前記マイクロプロセッサ装置が前記第4の腕部上に固定され、

さらに、前記変換器およびマイクロプロセッサ装置に接続される2つの円形

電源分配バスを具備して、動作において、前記直流電流が前記バスによって前記変換器およびマイクロプロセッサ装置に分配される請求項1記載の装置。

16. 前記支持体の前記周辺端部が、前記周辺端部で固定された円形部材によって前記固定子の磁極部材上に固着され、前記円形部材が切欠き部を具備する外側表面を有し、前記固定子の前記円形の磁極部材が、前記円形部材上に前記固定子の前記磁極部材を固定するために前記切欠き部に嵌合可能な突出舌状体を具備する内側表面を有し、前記円形部材が突出部を具備する内側表面を有して、動作の際、空気循環が前記ハウジング内で行われる時に、効率的な熱交換が前記突出部によって行われる請求項2記載の装置。

17. 前記ハウジングの前記内側の壁が、回転子が回転する時に、前記内側の壁の周辺へ向って空気循環を生成するために凹型の外側表面を有し、前記外側表面が、前記シャフトの方向に延在している一連の平行な細長いストリップを具備し、前記ストリップが、ブレーキ手段を装着できる空間を形成する自由表面を有し、それによって効率的な熱交換が前記内側の壁を通って達成されることができ、前記ブレーキ手段が前記内側の壁に沿って行われる空気循環によって冷却されることができる請求項1記載の装置。

18. 前記ハウジング内に一方の端部が配置された空気パイプと、前記パイプの他方の端部に配置されたチャンバと、前記チャンバ内に配置された乾燥材料を含む乾燥手段とを具備し、それによって前記回転子が回転する時に、前記ハウジングの内部で空気を乾燥するために前記チャンバを通って空気循環が前記パイプ内で生成される請求項2記載の装置。

19. 前記チャンバが、前記中空のシャフト内に配置され

る環状の細長いチャンバであり、前記チャンバがその端部の両方で開口しており、

前記シャフトの前記第1の開口部が気密であり、

前記パイプの前記他方の端部が、前記気密の第1の開口部と前記チャンバとの間に配置され、その結果パイプの前記他方の端部から放出する空気が前記チャ

ンバへ循環する請求項18記載の装置。

20. 前記チャンバが、前記装置の外部に配置され、

前記シャフトの前記第1の開口部が気密であり、

それによって前記パイプが、前記チャンバからの排出口およびそこへの取入口として使用される請求項18記載の装置。

### 【発明の詳細な説明】

効率的な熱交換の可能なハウジングを具備する回転子を有する電気モータを備えたホイール装置

本発明は、効率的な熱交換の可能なハウジングを具備する回転子を有する電気モータを備えたホイール装置に関する。

#### 発明の背景

従来知られている技術において、1990年4月3日に譲渡されたヒロシ サクライ氏、他の米国特許第4,913,258号明細書において、外側回転子型式のモータホイールが説明され、それはナックル、ナックルと同軸で相互にロックされたハブ、ハブの周辺に回転可能に取付けられたホイールディスク、ホイールディスクの周辺に固定されたホイール、ホイールディスクの外側側部上に装着された回転子、および回転子と同軸であり、小さい間隙を置いてそれと間隔を隔てられ、ハブ上に装着された固定子を具備する。この外側回転子型式のモータホイールに関する1つの欠点は、高トルクを有する強力なモータホイールを得るために、高電流が、ゼロ速度でも電機子コアのコイルにエネルギーを与えるために電力ラインに供給されなければならないことである。この外側回転子型式のモータホイールには、変換器が具備されなければならない。この変換器は車両内に装着され、非常にじゃまである。電力ラインを循環するそのような高電流は熱を発生し、エネルギーの損失である。そのうえ、電力ラインはかなり重くなる可能性がある。変換器がモータのハウジング内に設置されて

いないので、モータのハウジングを通る効率的な熱交換手段は設けられていない。

同じく従来の技術において、1904年3月15日に譲渡されたFerdinand PORSHE氏、他の米国特許第754,802号明細書では、軸、ホイール、ホイールのための中空の軸受け、軸受けへ突出している軸端部、ホイールの平面に鋭角に配置されるそれ自身の軸ラインを有する軸受けと軸との間の中心接続の結合が記載されている。繰返すが、強力なモータホイールを作るために、滑動ブラシに供給され、モータホイールの外部から導かれる電流は、高電流でなければならない。この

高電流は、エネルギー損失を減らすために、大きい直径のケーブル或いはワイヤを通して導かれなければならないであろう。変換器がモータのハウジング内に設置されていないので、モータのハウジング介しての効率的な熱交換のための手段は具備されていない。

同じく従来の技術において、1944年5月2日に譲渡されたI. E. BOWKER氏の米国特許第2,348,053明細書において、改良された電気動作のモータ車両が説明され、それは駆動されるように配置された複数のホイールと、そのような各ホイールの一体構成部分を形成する発電動機、および選択装置のスイッチの位置に従ってモータとして発電動機の動作を制御するための、スイッチバンクと発電動機とバッテリとの間の電気回路の接続とを具備する。繰返すが、強力なモータを作るために、電機子の巻線に高電流エネルギーを供給しなければならず、そのような高電流は、車両のバッテリから電機子の

巻線へエネルギーを導くために大きい直径のケーブルを必要とするであろう。そのような大きい直径のケーブル或いはワイヤは、剛性で、扱い難く、不便である。

同じく公知の技術において、異なる種類のモータホイールは米国特許第638,643号、643,854号、2,506,146号、2,506,460号、2,581,551号、2,608,598号、3,566,165号、3,704,759号、3,792,742号、3,812,928号、3,892,300号、3,897,843号、4,021,690号、4,346,777号、4,389,586号、1,709,255号、2,335,398号、3,548,965号明細書に説明されている。

上に記載された特許の何れも、電気モータを備えたホイールのハウジングを介しての効率的な熱交換を可能にするための必要な手段を示していない。

本発明の目的は、前記のモータを備えたホイールが動作している時に、それを冷却するための手段を具備する電気モータを備えたホイールを提供することである。

### 発明の概要

本発明によると、

第1の端部に第1の開口部を、第2の端部に第2の開口部を有し、前記第1の開口部が装置の外側からの導体を受ける中空のシャフトと、

前記シャフトと同軸で、それに固定的に取付けられ、コイルを具備し、且つ前記シャフトに固定される中心部分と開口部を備えて前記中心部分から放射方向に延在している支持体と前記コイルが巻回されている周辺の円形磁極部材とを具

備し、前記磁極部材が前記支持体の周辺端部に固定されている固定子と、

前記固定子と同軸で、前記固定子の周りで回転するように装着され、前記固定子を取り囲み、エアギャップによってそこから分離されている磁気手段を具備する内側表面を有する円筒型の壁を有するハウジングを具備する回転子であって、前記ハウジングは、前記円筒型の壁の一方の側部上に配置される内側の壁と、前記円筒型の壁の他方の側部上に配置される外側の壁とを具備し、前記シャフトは前記内側の壁の中心部分を通って延在し、前記ハウジングの前記外側の壁はその円周方向に沿って交互の凸部分と凹部分を具備し、この回転子が回転する時、空気循環が前記凹部分によって前記ハウジング内で生成され、且つ空気循環が前記凹部分の外側部分に沿って生成され、それによって効率的な熱交換が前記外側の壁を通して達成できる回転子とを具備するモータを備えたホイール装置が提供される。

#### 図面の簡単な説明

図1は、リム、タイヤ、およびナックルで接合された接続ロッドと協同する、本発明のモータを備えたホイール装置の実施例の部分断面側面図である。

図2は、図1に示されるモータを備えたホイール装置の回転子および固定子の中心部分の詳細な部分を含む断面正面図である。

図3は、図1の詳細な拡大図である。

図4は、図3の線4-4に沿う断面図である。

図5は、図1のモータを備えたホイール装置の部分正面図である。

図6は、図1の部分的拡大図である。

図7は、図5の線7-7に沿う断面図である。

図8は、図1に示されるタイヤを備えたリムの正面図である。

図9は、図8の線9-9に沿う断面図である。

図10は、図9の部分的拡大図である。

図11は、図9の部分的拡大図である。

図12は、図1の部分的拡大図である。

図13は、図12に示される要素の背面図である。

図14は、図1に示されるナックルで接合された接続ロッドの一部断面で示した背面図である。

図15は、ナックルで接合された接続ロッドが接続された図1の要素の背面図である。

図16は、図1に示されるモータを備えたホイール装置の背面図の一部断面で示した上面図である。

図17は、ディスクブレーキと協同するナックルで接合された接続ロッドの背面図である。

図18は、本発明の電気変換システムの概略ブロック図である。

図19は、本発明のモータを備えたホイール装置の別の実施例の一部断面で示した側面図である。

図20は、本発明のモータを備えたホイール装置の別の実施例の一部断面で示した側面図である。

図21は、本発明の電気変換手段の別の実施例の概略ブロック図である。

図22は、本発明のモータを備えたホイール装置の別の実施例の一部断面で示した側面図である。

図23は、図22に示されるモータを備えたホイール装置の固定子および回転子の一部断面で示した正面図である。

図24は、図1に示されるモータを備えたホイール装置の実施例の別の一部断面で示した正面図である。

図25は、図1の部分的拡大図である。

#### 図面の詳細な説明

図面の各図において、対応する要素は同じ参照番号で示されている。

ここで図1および2を参照すると、それぞれ、図1にはリム28、タイヤ32、お

およびナックルで接合された接続ロッド50と協同するモータを備えたホイール装置の実施例の一部断面で示した側面図が示され、図2には図1に示されるモータを備えたホイール装置の回転子10および固定子6の一部断面で示した正面図が示されている。電気モータを備えたホイール装置は、その一方の端部の第1の開口部と、第2の開口部とを有する中空のシャフト2を具備する。第1の開口部は構造の外側からの導体4を受ける。固定子6は、シャフト2と同軸でそれに固定的に取付けられ、中空部分11およびコイル8を具備する。

図2において、幾つかのコイル部分のみが、参考番号8によって示されているが、固定子6の周りの全てのコイルを示

すことを意味する。固定子6はシャフト2に固定的に取付けられるが、それは装置が動作していない時、そこから取り除くことができる。

回転子10は固定子6と同軸であり、固定子6の周りで回転するように装着される。固定子6は、その重量を減らすために放射状の腕部13の間に中空部分11を形成する開口部を具備する。構造は入力電流を可変AC電流へ変換するための変換システムも具備する。変換システム12は、マイクロプロセッサ装置44、中空部分11内に固定的に装着された電子用電子装置14を有するDC/AC変換器、導体4によって導かれる入力電流を受けるための入力端子15、および可変AC電流を出力するための出力端子16も具備する。変換システムは構造を発電機として使用できるように可逆であるということを理解すべきである。可変AC電流の周波数は、回転子10の所望の回転速度に関連し、可変AC電流の位相角度は、構造がモータとして或いは発電機として動作し、可変AC電流の振幅が所望のトルクに関連するか否かを決定する。

電子用電子装置14が構造内にあるので、そのような電力が高電圧によって生成されるならば、本発明の構造の使用者は、構造内に電力を導くために比較的に小さい直径の導体を使用することができる。そのような電子用電子装置14は可変AC電流を固定子のコイル8へ供給するために高電圧低電流の入力信号を高電流信号へ変換する。電子用電子装置14は既に構造内にあるので、変換システム12から固定子のコイル8へ電流を導くために必要な大きい直径のワイヤは比較的に短い

で

あろう。電子用電子装置14は、当業者に良く知られているように、キャパシタ、トランジスタ、ダイオード、およびその他の部品を具備することが理解されるであろう。

電気導体の重量或いは直径を減少するために、高電圧電源は関係式  $P = I V$  に従って使用できるが、ここで  $P$  は電力、  $I$  は電流、  $V$  は電圧である。  $V$  が増加すると、  $I$  は減少する。低速度で、電力が小さい場合、これは、電圧が一定であるために、変換器に供給する電流も小さいことを意味する。しかし、高トルクが要求される場合は、固定子のコイルに供給する電流も高くななければならない。ハウジング内に変換器の電子用電子装置を装着することによって、低速度での高トルクを可能にする一方で、所望のモータパワーに対して電源導体を選択することができる。さらに、変換器は、高電圧電源の1つに対してモータのインピーダンスを整合させることができる。

固定子6は、シャフト2に取付けられた中心部分、中心部分から半径方向に延在している腕部13、およびコイル8に巻き付けられた金属ストリップ27を具備する周辺磁極部材を具備する。磁極部材は、腕部13の周辺端部上に固定される。

回転子10は、固定子6を取り囲みエアギャップによってそこから離されている磁気手段26を具備する内側表面を備えた円筒型の壁を有するハウジングを具備する。エアギャップが比較的に小さいので、図1および2では確認できないが、その位置は  $R_1$  によって図25に示されている。ハウジングは、円筒型の壁17の一方の側部上の内側の壁18と、円筒型の壁17

の他方の側部上の他方の壁20とを具備する。シャフト2は、内側の壁18を通り、その中心に延在する。

回転子10と一体構成のハウジングは、シャフト2、固定子6、および変換システム12を封止的に囲い込む。気密の継ぎ手123が設けられる。その構造は、内側の壁18に結合された第1の軸受け22と、外側の壁20に結合された第2の軸受け24を具備する。軸受け22および24は、回転子10が軸受け22および24によって固定子

6に関して回転できるように、シャフト2の両側にそれぞれ装着される。ねじ込みボルト23は、シャフト2に対して固定子6を固定するために具備される。停止リング21も設けられる。圧縮リング127は、軸受け22を固定するために設けられる。

固定子6は、固定子6の磁極部材を支持するために、開口部の間に少なくとも2つの腕部を必要とする。加えて、支持体は、回転子6の周辺端部まで半径方向に延在する3つの均等に間隔を隔てられた腕部を具備することができる。図2において、回転子6が4つの均等に間隔を隔てられた腕部13を具備していることが分かる。これらの図1および2に示される実施例において、回転子10の磁気手段は、一連の永久磁石26を具備する。図2において、幾つかの磁石だけが参照番号26によって指示されているが、これらの磁石26は固定子6の全周に亘って具備されていることを理解されたい。固定子6は、軽量の良熱伝導材料から部分的に作られている。この材料はアルミニウム合金であることが好ましい。構造はさらに、ハウジングの外側表面の周りに固定されたりム28、弾性

体で作られ、リム28とハウジングとの間に装着された層30も具備する。リム28は、タイヤ32を受容するように適応させられている。リム28は平坦である。磁石26はネオジム、鉄、および硼素から作られるのが好ましい。層30は、ハウジングとリム28との間に水或いは埃が侵入するのを防いで、ホイールの超過重量腐食を避ける。

腕部13の周辺端部は、腕部13の周辺端部と一体構成の円形部材34によって固定子6の磁極部材に固定される。円形部材34は、切欠き部36を具備する外側表面を有する。固定子6の円形磁極部材は、円形部材34に固定子6の磁極部材を固定するための切欠き部36に嵌合可能な相補的形状の突出舌状体37を備えた内側表面を有する。円形部材34は、突出部38を具備する内側表面を有し、それによって空気循環がハウジング内で行われる時、突出部38によって効率的な熱交換を達成することができる。図2に書き込み過ぎないように、幾つかの突出部だけが参照番号38によって示されている。固定子6の支持体および円形部材34はアルミニウム合金から作られ、一方で固定子6の磁極部材は鋼鉄から作られる。

固定子6の腕部13によって形成される十字部の端部は、構造上の理由のために切欠き部36と整列していることに注意しなければならない。従って、前記円形部材34に沿って配置される突出部38は、長手方向の寸法に関して、それを機械的に強化するために部材34の周辺方向に沿ってモータを備えたホイール装置のシャフトの軸に対してずらされていることが好ましい。

ここで図1、2および25を参照すると、エアギャップは、シャフト2の中心軸3から予め決められた距離 $R_1$ において位置する。リム28は、シャフト2の中心軸から予め決められた距離 $R_2$ において位置するタイヤ32を受けるための表面29を有する。 $R_2/R$ は、有効な構造を有するためにほぼ0.65乃至0.91であるべきである。比率 $R_1/R_2$ が一層高くなると、構造の効率がより良くなる。しかし、物理的限界があるので、図1および図2に示される構造の $R_1/R_2$ の割合は、ほぼ0.91である。

半径方向のエアギャップを有するモータに対して、トルクTは、 $L \cdot R_1^2 \cdot I_B$ に比例し、ここでLは磁極の幅であり、 $R_1$ はエアギャップの半径であり、 $I_B$ はコイル電流である。本発明の構造を設計する際に、磁極部材の幅Lは最大にされる。多くの磁極を有することによって、磁気回路の磁極部材の重量は減少され、その結果回転子の重量および回転子の慣性能率を下げて、空洞部にブレーキ手段を装着することが可能になる。本発明の構造は、幅の広い磁極部材、および高い比率の $R_1/R_2$ （その理論的限界は1であるが、それは達成不可能である）によってトルクTを増加させる。本発明の構造は、 $L \cdot R_1^2 \cdot I_B \cdot \omega$ に比例する高電力 $P = T \cdot \omega$ を与え、ここで $\omega$ は回転子の角周波数である。本発明の構造は、構造の重量を減少させるために十字型の固定子を具備して、コイルの冷却を可能にし、中空部分11内の空間に変換システムを装着を可能にする。十字型の固定子は、変換システムを支持し、ヒートシンクとして使用される。

構造は32個の磁極を有することが好ましい。この構造は16個の磁極で動作することも可能であるが、構造の重量を減少させるために可能な限り多くの磁極を有することが好ましい。導体4は、光ファイバを具備する同軸のケーブルから

作られるのが好ましい。同軸のケーブルは、放射線の放出を防ぐ。

以下の説明において、同じ参照番号は、全図面に亘って同様の要素を示すことに留意されたい。

ここで図1、2、および18を参照すると、変換システムは、入力端子15から直流電流を受ける入力40を有するDC／AC変換器と、出力端子16へ向って3相AC電流を発生するための3つの出力42とを具備する。AC電流は、3相電流である必要はなく、異なる多相電流も使用可能である。変換システムは、その動作を制御するために変換器の腕部41a、41b、および41cに接続されるマイクロプロセッサ装置44も具備する。マイクロプロセッサ装置は、モータホイール装置の外側に配置できる。図18に示される変換システムは、回転子に電流を供給する必要がない時に使用することができる。図2から分かるように、固定子6は十字型であり、4つの腕部13を有する。変換器は、それぞれ3相AC電流を発生する3つの変換器の腕部41a、41b、および41cを具備し、3つの腕部41a、41b、および41cは、固定子6の4つの腕部13の3つにそれぞれ固定される。これらの3つの変換器の腕部41a、41b、および41cは、図2に示される電子用電子装置14の部分である。

図2に示される電子用電子装置は、図18に示される変換器の腕部41a、41b、および41cを具備するが、加えて図18に示されるキャパシタ43も具備する。この図18において、図18を簡単にするために1つのキャパシタ43だけが示されているが、図2に示される実施例において、キャパシタ43は、図2に示される4つの腕部13の3つの上にそれぞれ配置される3つのキャパシタに分散している。命令増幅器91がハウジングに内部にあるということは重要ではない。変換器の腕部41a、41b、および41cの各々は、スイッチング部分と、命令増幅器91の命令部分とを具備する。マイクロプロセッサ装置44は、第4の腕部13上に固定される。マイクロプロセッサ装置44は、高電流を発生しないので構造の外側にも装着できる。構造は、変換器の腕部41a、41b、41c、およびマイクロプロセッサ装置44に接続される2つの円形の電源分配バス48も具備し、それによって導体によって導かれる直流電流は、バス48によって変換器の腕部41a、41b、41c、およ

びマイクロプロセッサ装置44に分配されることがある。変換器は、高電圧のA C電流が導体によって導かれるA C/A C変換器であっても良いことに注意されたい。

ここで図1、12、13、14、および15を参照すると、シャフト2は第1の端部に接続手段を具備し、それによって構造は支持部材に接続できることが分かるであろう。この支持部材は、ナックルで接合された接続ロッド50である。この接続手段は突出部56と互い違いになっている切欠き部54を一定の間隔で具備する外側縁部を有する環状部材52から作られ

ているので、環状部材52はナックルで接合された接続ロッド50の相補部分53と係合してロックされることがある。

外側縁部の突出部の幅は、円周方向において変化する。ナックルで接合された接続ロッド50の相補部分は十分な直径を有する環状部分58を有するので、環状部分58はシャフト2の外側縁部上を摺動できる。環状部分58は、環状部材52の外側縁部の対応する突出部56と切欠き部54と協同するように適合させられた相補的な形状の切欠き部60および突出部62を有する。環状部分58の突出部62の幅は、円周方向において変化するので、環状部分58は組立て位置において外側縁部上を摺動して、外側縁部に関して回転に対するくさびとして作用する。加えて、環状部分58をシャフト2の外側縁部に関して回転させて、ナックルで接合された接続ロッド50に関してシャフト2をロックする時に生成される窪部55へ挿入可能な舌状体68を有するキ一部材66が具備される。孔63はディスクブレーキを固定するために設けられる(図16および17参照)。

ナックルで接合された接続ロッド50は、環状部分58に隣接する第1の端部と、前記環状部分58から離れている第2の端部とを有する内側の細長いスロット70を具備し、それによって導体4は細長いスロット70に沿ってシャフト2へ導かれる。キ一部材66は、内側の細長い切欠き部を設けられた細長い部分72を有し、この細長い部分72は導体4を保護するためにその長さの一部分に沿ってロッド50の内側スロット70と協同している。細長い部分72によって保護されていないスロット70の部分は、導体4を被覆するために保護要素(図示されてい

ない)を具備する。舌状体68の側部縁部(inferior edge)は、空洞55内に舌状体68を容易に挿入してロックすることができるよう僅かにバイアスされていることに注意しなければならない。孔65はシャフト2上にキ一部材66を固定するために設けられる。ねじ孔67は、キ一部材66を容易に取り外すために具備される。

ここで一層詳しく図15を参照すると、シャフトの第1の端部は、正方形の角部の形状で鋭利な縁部76を有する空洞74を設けられた内側部分を有し、その結果それはシャフトを回転するためのキー(図面には示されていない)を受けることができる。

ここで一層詳しく図1、18、および25を参照すると、固定子6に関する回転子10の回転速度と位置を測定するための測定手段が具備され、それはマイクロプロセッサ装置44に接続される第1の端部と、回転子10に隣接して位置する第2の端部を有する光ファイバ80を具備する。測定手段は回転子10上に装着された円形の光反射鏡82を具備し、回転子10が回転する時に、その反射鏡82がファイバ80の第2の端部の前を通り、それによって固定子6に関する回転子10の回転速度と位置をマイクロプロセッサ装置44によって計算することができる。円形の反射鏡82は、固定子6に対する回転子10の位置を何時でも決定できるように、異なる反射特徴を有する一連の反射鏡から作られることに注意しなければならない。光ファイバ80は少なくとも1つのファイバを具備する。

ここで一層詳しく図18を参照すると、光ファイバ80およ

び反射鏡82はエンコーダを形成し、それはマイクロプロセッサ装置44の位置デコーダ83に接続されている。位置デコーダ83は、光カップラ、光源、光検出器、およびその他の電子要素を具備する。マイクロプロセッサ装置44は、更に固定子のコイル8内の電流を検出するための入力87と、命令増幅器91によって前記変換器の腕部41a、41b、および41cをトリガするための出力89とを有する制御装置85も具備する。マイクロプロセッサ装置44は、それを別のコンピュータ装置と連結するための通信インターフェイス93も具備する。命令増幅器91がハウジング内にあるということは重要ではない。

ここで図1、16、および17を参照すると、ハウジングの内側の壁18は、回

転子10が回転する時に、内側の壁18の周辺へ向って空気循環を行うために凹型の外側の壁を有することが分かるであろう。外側の壁はシャフト2の方向に延在している一連の平行な細長いストリップ90を具備する。ストリップは自由側部を有して、ブレーキ手段94の一部分を装着できる空間92を形成し、それによって効率的な熱交換を内側の壁18を通して達成することができ、ブレーキ手段94は内側の壁18に沿って行われる空気循環によって冷却することができる。

ここで一層詳しく図16および17を参照すると、ブレーキ手段94が内側の壁18上にボルトで固定されるディスク96を有するディスクブレーキであることが示される。当業者に良く知られているように、このディスクブレーキは、ディスク96と協同するように構成されたキャリパ98を具備する。概略

的に示されるように、ステアリングシステムのボール継手100 およびステアリング腕部102を有する。ストリップ90の各々は、ディスクブレーキ94の代りにドラムブレーキを装着するための雌ねじ孔104 を具備する。ボルト95は内側の壁18上にディスクを固定するために設けられる。

ディスクブレーキ構造94をロッド50上に固定するための固定具106が示されている。さらに、キャリパを支持するためのボルト108、およびパッド99と協同するように構成させられたピストン110も示されている。図1、16、および17から分かるように、ステアリングシステムのボール継手はシャフト2に非常に近接しており、そのための装置の回転軸と、ロッド50およびボール継手100によって決定される軸との間の角度 $\alpha$ が有効である。内側の壁18の幾何学的形状によって、モータホイール装置に関してボール継手100 が有効な位置をとることに注意するべきである。

ここで図1、5、6、および7を参照すると、ハウジングの外側の壁が、その円周方向に沿って互い違いになっている凸部分112 と凹部分114を 具備し、それらは回転子10が回転する時に、矢印116 によって示されるようにハウジング内で凸部分112 によって空気循環が行われ、矢印118 によって示されるように凹部分114 の外側の部分に沿って空気循環が行われて、効率的な熱交換が外側の壁を通して得られる。図6は、図5の一部断面で示した側面図である。蓋113 を備えた

孔が、ハウジング内へのアクセスを有するように具備される。ボルト115は、リム28を固定するために具備される。

ここで図1、3、および4を参照すると、構造は、ハウジング内に配置される端部を有するエアパイプ120と、パイプ120の外側端部に配置されるチャンバ122と、チャンバ122内に配置される乾燥材料（図示されていない）を具備し、それによって回転子10が回転する時に、空気循環がパイプ120内で行われ、チャンバ122を通って、ハウジング内の空気を乾燥させる。チャンバ122は環状で、細長く、中空のシャフト2内に配置されている。チャンバ122は、その両方の端部で開放している。ナックルで接合された接続ロッド50に隣接するシャフトの開口部は気密である。図1から分かるように、パイプ120の一方の端部は固定子6の周辺部分に隣接しており、パイプ120は、それがシャフト2の開口部に到達するまで外側の壁20と固定子6との間に装着され、それからそれは図3および4に示されるように、チャンバの端部に配置される他方の端部124を備えたチャンバ122に沿って配置される。パイプ120の端部124は、中空のシャフトの気密の開口部とチャンバ122との間に配置され、その結果パイプ120を通る空気循環は、チャンバ122を通られなければならず、そこでそれは乾燥させられる。

導体4は、その中心部分において、光ファイバ126、第1の電気導体128、絶縁材料132によって第1の導体から分離された第2の電気導体130を具備する。導体4は、外側のシース134によって保護されている。

ここで図8、9、10、および11を参照すると、この装置の製造中に永久的にリム28に固定されるタイヤ32が示され

る。その構造は、平坦なリム28、リム28上に溶接可能な第1の側部フランジ142、およびボルト146とリム28の上に溶接されるL型部材148とによってリム28上に固定される第2の側部フランジ144を具備する。リム28とボルト146の1つと、L型部材148との関係は、図10においてより容易に認められるであろう。タイヤ32は、タイヤ32内にアクセスを与えるバルブ150によって膨らますことができる。このバルブ150は、図11においてより詳しく示されている。

リム28が平坦であるので、タイヤ32はリム28から取り外すことができない。このようなモータホイール装置に関して、タイヤが磨耗した時、タイヤ32と共にリム28を交換しなければならない。

ここで図19を参照すると、図1に示される構造に類似しているが、乾燥手段が異なっている構造が示されている。この乾燥手段は、ハウジング内に配置された一方の端部を有する空気パイプ120と、ケース127内に装着された膨脹可能な風船123を備え、パイプ120の他方の端部125に配置されるチャンバ121を具備する。乾燥材料がチャンバ121内に配置され、それによって温度および気圧が変化する時、ハウジング内の空気を乾燥するために、空気循環がパイプ120内でチャンバ121を通って行われる。図面から分かるように、チャンバ121は構造の外側に配置される。ナックルで接合された接続ロッド50に隣接するシャフト2の開口部は気密である。パイプ120は、チャンバ121からの排気口としておよびそこへの入口として使用される。

ここで図20を参照すると、電気モータを備えたホイール装置が示され、その回転子はコイル9を巻き付けられた金属ストリップから作られる磁極部材を備えた磁気手段を具備し、固定子は変換システム12の出力に接続されるブラシ111を具備する。回転子は、ブラシ111と協同するように配置される導電性のコンタクト表面を具備する。コンタクト表面は、回転子10のコイル9に接続される。

ここで一層詳しく図20および21を参照すると、変換システム12は、4つの変換器の腕部41a、41b、41c、および41dを有するDC／AC変換器と、入力端子40から直流電流を受けるための入力と、DC電流を回転子10のコイル9へ、3相AC電流を固定子6のコイル8へ発生するための4つの出力45および43とを具備する。変換システムは、その動作を制御するために変換器の腕部41a、41b、41c、および41dに接続されるマイクロプロセッサ装置44も具備する。コイル9および、コイル9が巻き付けられた回転子10のストリップは、導電リングによって置換可能である。

ここで図22および23を参照すると、誘導型回転子を具備するモータを備えたホイール装置が示される。回転子は、コイル9を巻き付けられた金属ストリッ

から作られる磁極部材を含む磁気手段を具備し、それによって電流は、固定子6のコイル8に注入される電流によって作られる電磁界によって回転子のコイル9内に誘導されることができる。

図23において、参考番号8は、コイルの一部の部分について示されているだけであるが、固定子の周りに配置される

全てのコイルを示すことを意図する。また、図23において、参考番号9は、回転子の全周に配置されるコイルを示すことを意図する。変換システム12は、3つの変換器の腕部41a、41b、および41cを有するDC／AC変換器と、バス48に接続される入力端子15から直流電流を受けるための入力と、3相AC電流を出力端子16へ発生する3つの出力を具備する。また、変換システム12は、その動作を制御するための変換器に接続されたマイクロプロセッサ装置44を具備する。

図23から分かるように、固定子は十字型であり、4つの腕部13を有する。変換器は、3相AC電流を発生する3つの変換器の腕部から構成される電子用電子装置14を具備する。変換器の腕部は、4つの腕部13の3つへそれぞれ固定される。更に構造は、電子用電子装置14およびマイクロプロセッサ装置44に接続される2つの円形の電源分配バス48を具備する。

エアギャップは、シャフト2の中心軸3から予め決められた距離R<sub>1</sub>に位置する。リム28はシャフト2の中心軸3から予め決められた距離R<sub>2</sub>に配置されるタイヤ32を受けるための表面を有する。R<sub>1</sub>／R<sub>2</sub>の比率は、回転子がコイルを具備する場合に、ほぼ0.65乃至0.80である。比率が一層高くなると、構造の効率も一層良くなる。図22および23に示される場合において、比率はほぼ0.80である。

ここで図24を参照すると、固定子6が円筒型をしており、固定子6のコイル8を受けるための長手方向の平行なスロット200を具備していることが示される。図24を簡単にするために、幾つかのスロットのみが参考番号200によって示さ

れる。スロット200はシャフト2の長手方向の軸に対して曲げられて、構造が動

作している時に、スロット200の各々は、規則正しいトルクを与えるために隣接するスロットの上方端部とほぼ整列する下方端部を有する。

本発明は、その有効な実施例によって上述のように説明されてきたが、添付の請求の範囲内のこれらの有効な実施例に対する何等かの変更は、本発明の範囲の特徴を変更或いは変更しないことが指摘されるべきである。

【図1】

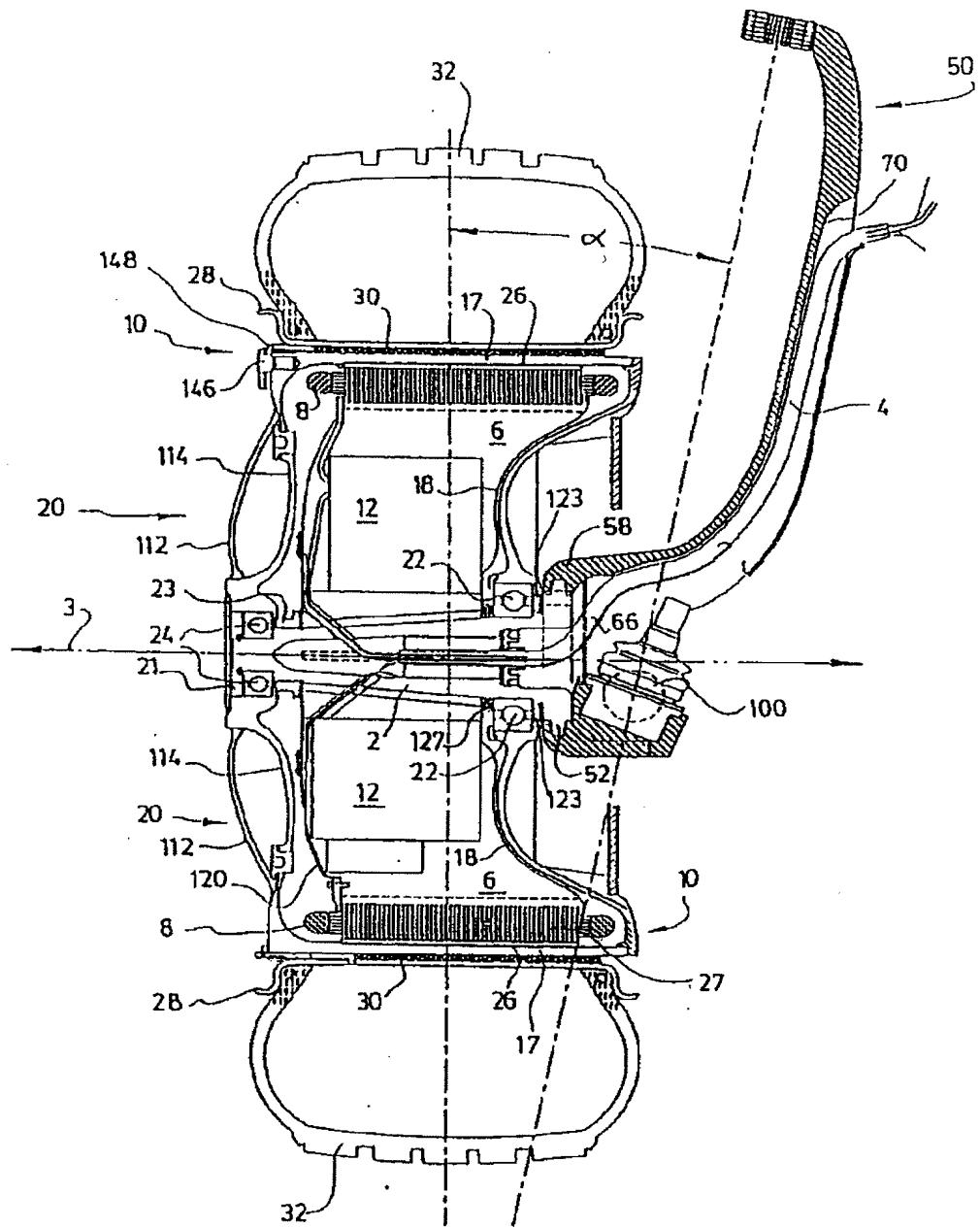


FIG. 1

## 【図2】

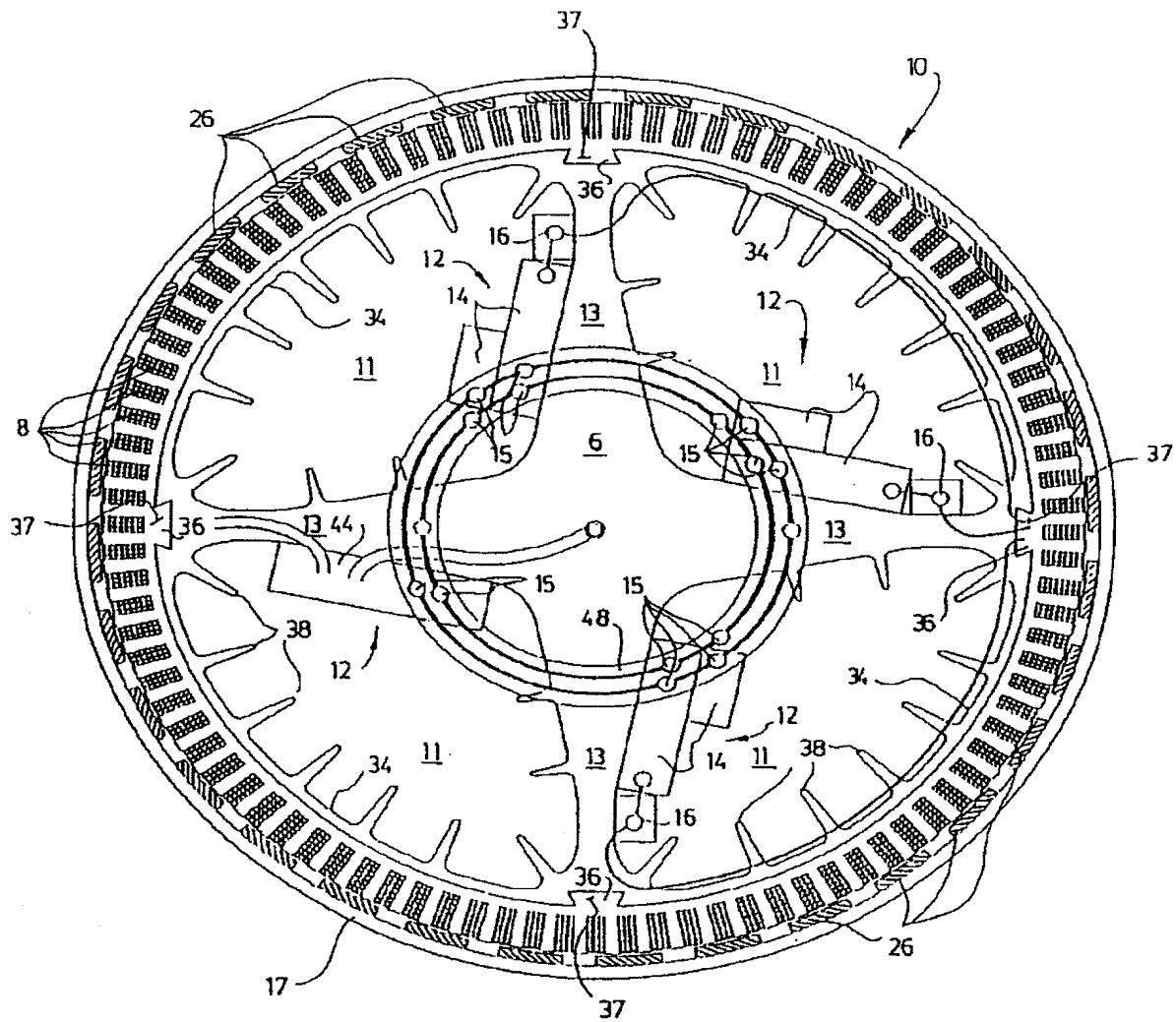


FIG. 2

【図3】

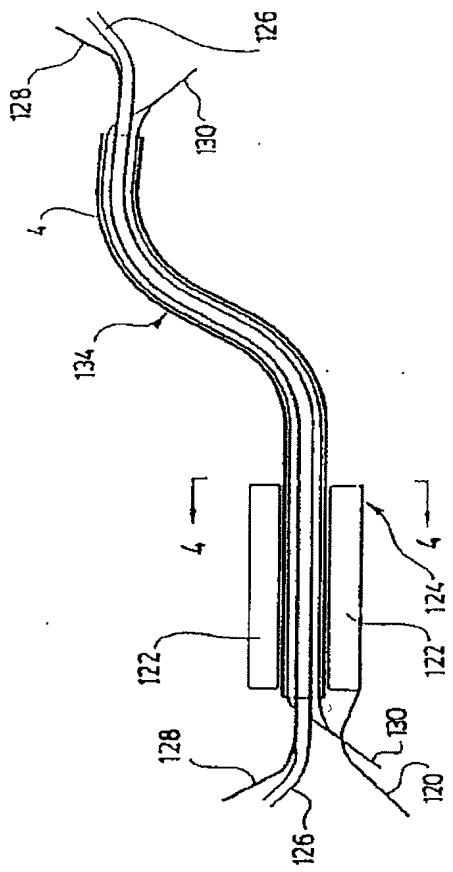
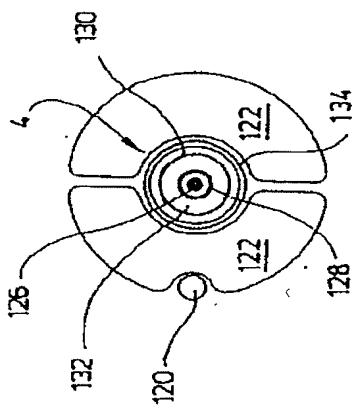


FIG. 3

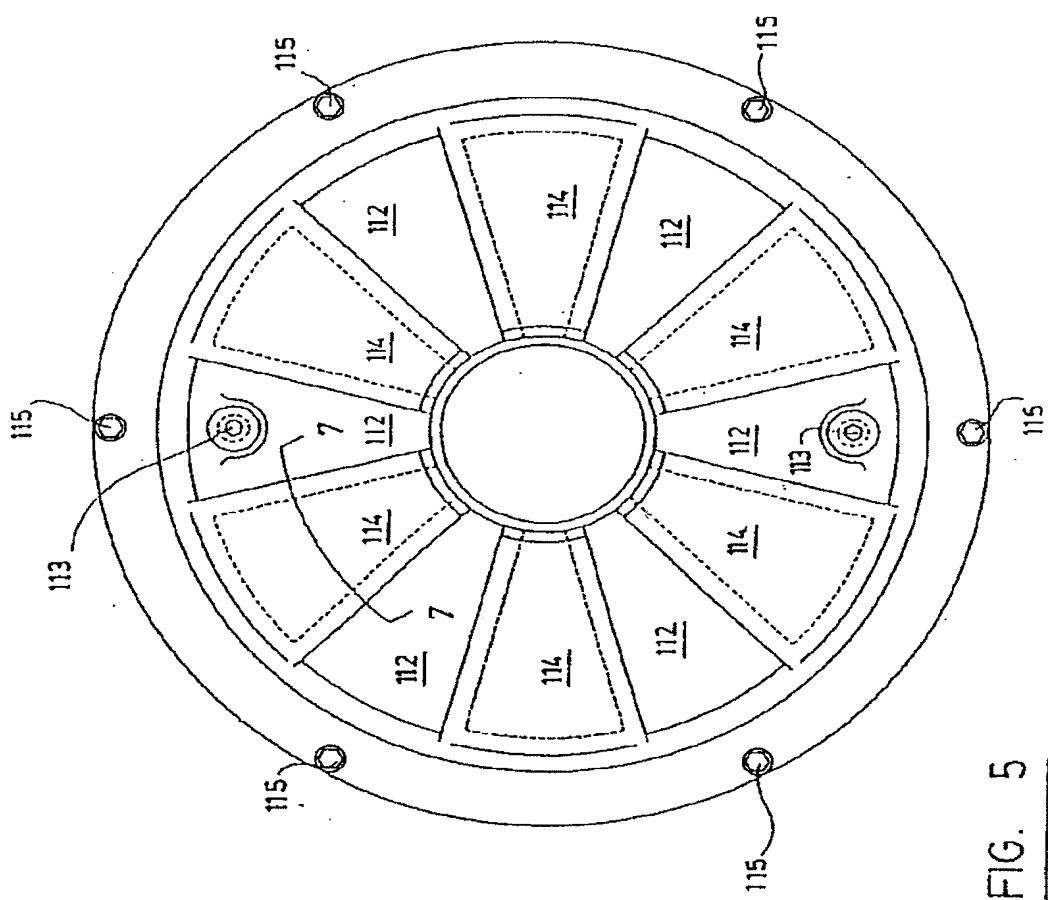
【図4】

FIG. 4



【図5】

FIG. 5



【図6】

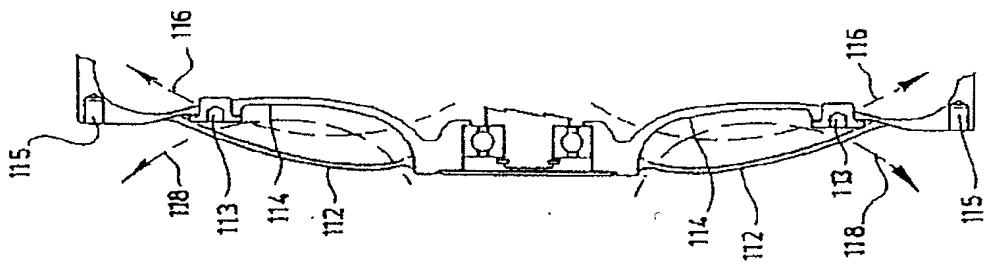


FIG. 6

【図8】

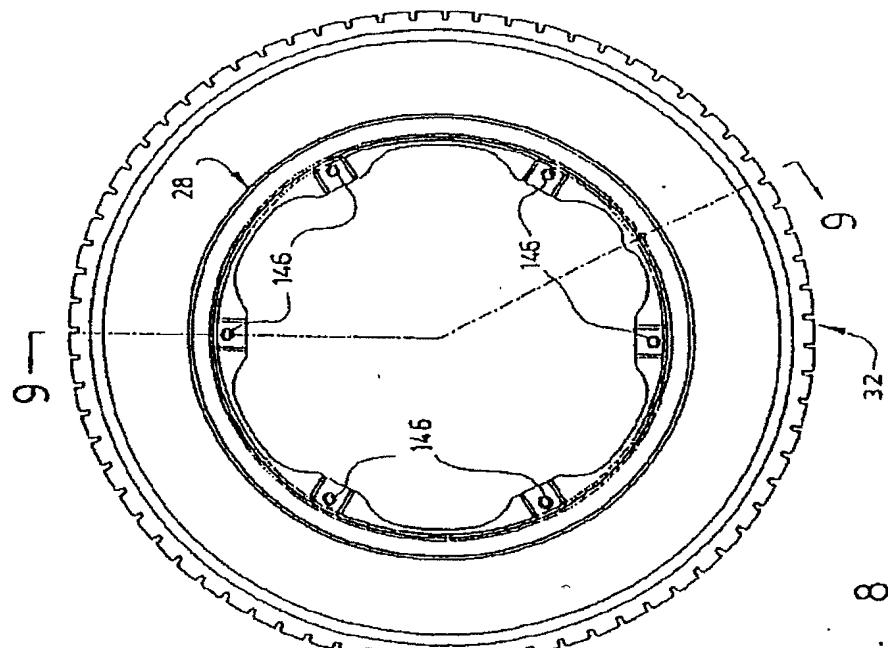


FIG. 8

【図9】

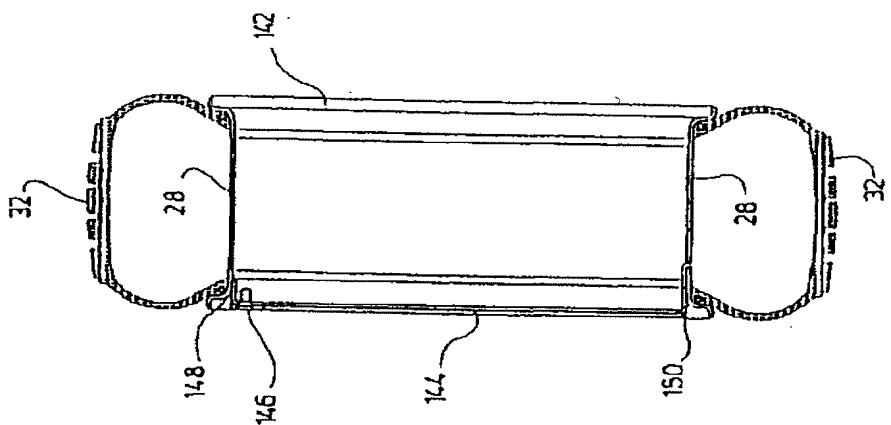


FIG. 9

【図7】

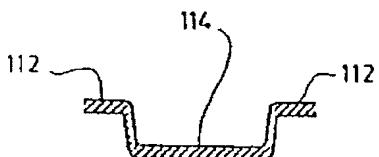


FIG. 7

【図10】

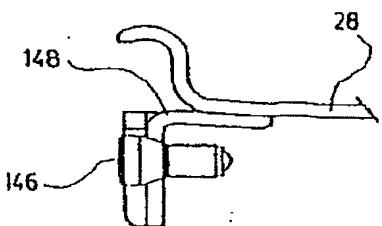


FIG. 10

【図11】

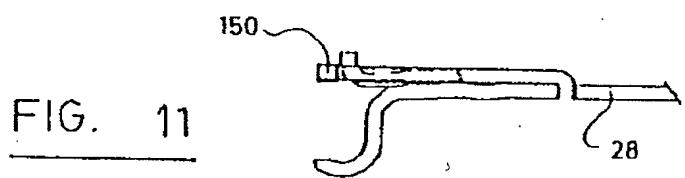


FIG. 11

【図12】

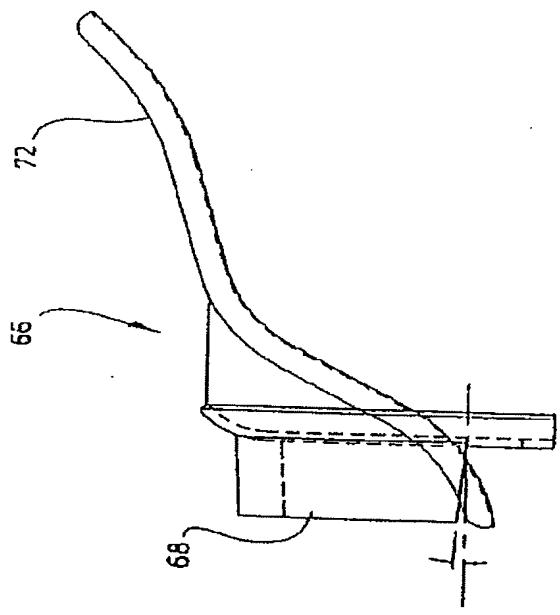


FIG. 12

【図13】

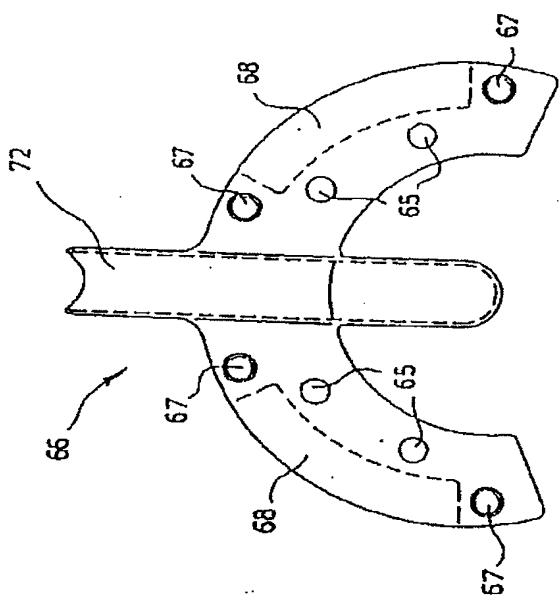
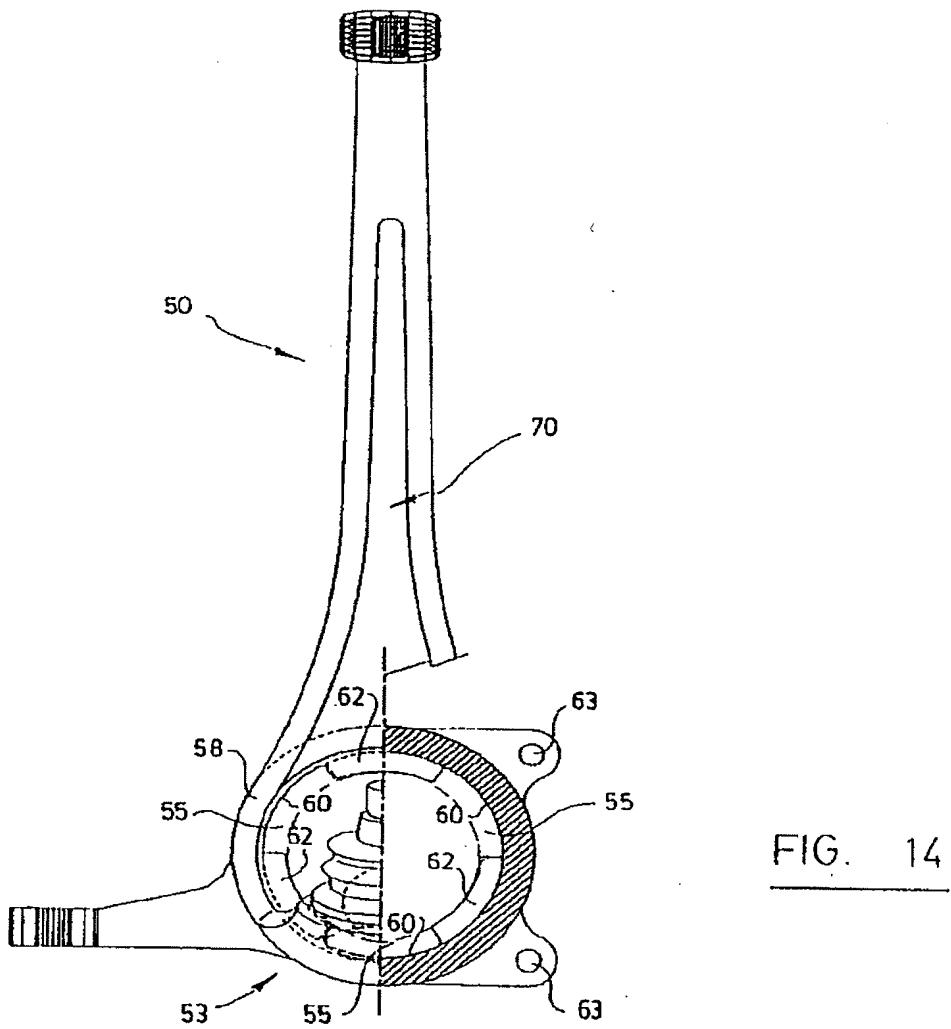
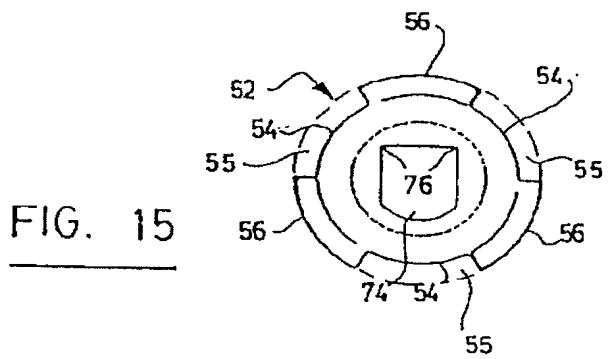


FIG. 13

【図14】



【図15】



【図16】

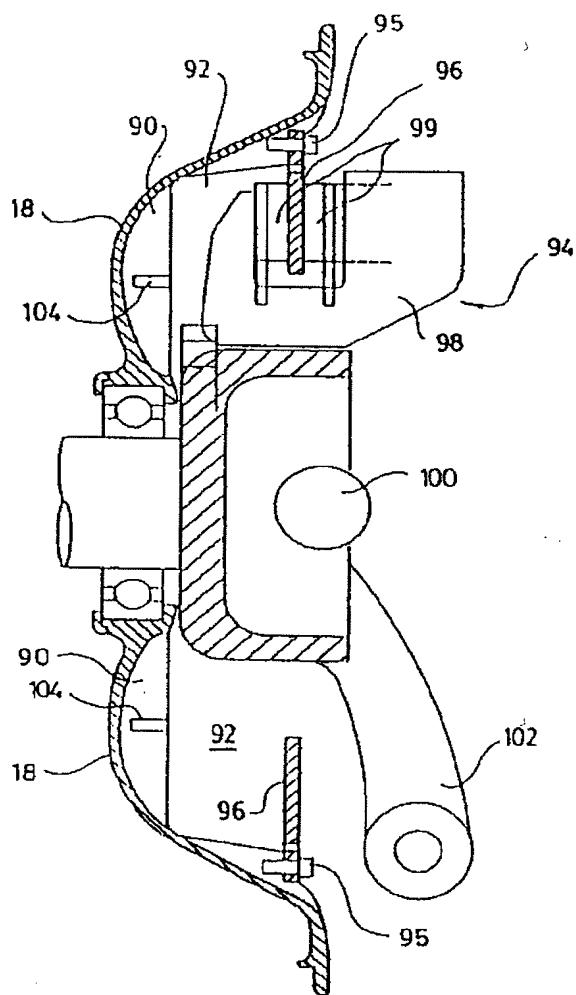


FIG. 16

【図17】

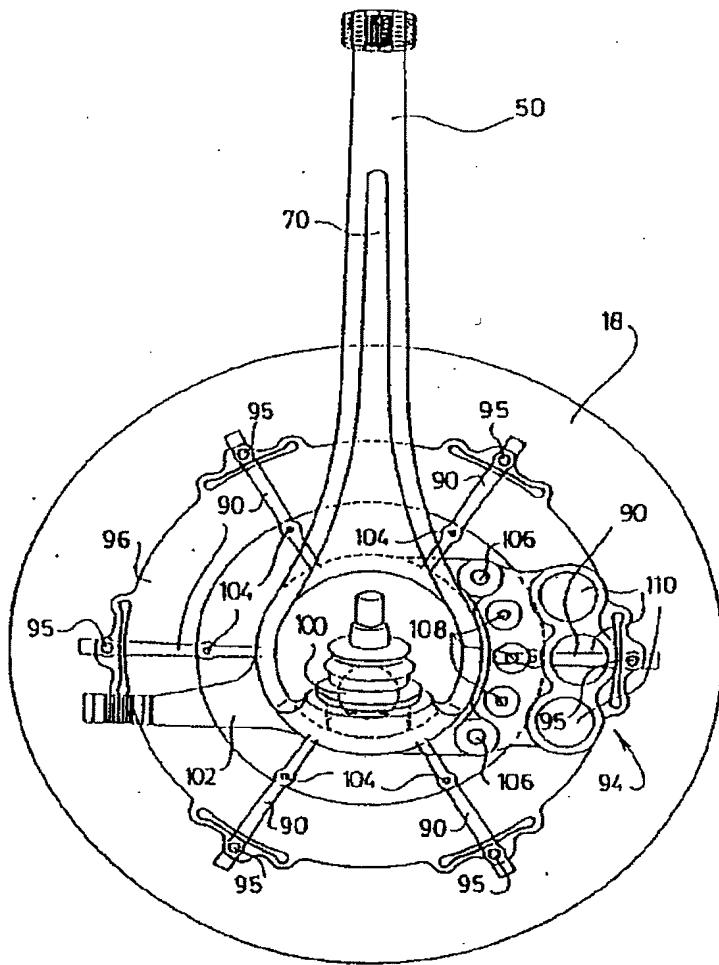


FIG. 17

【図18】

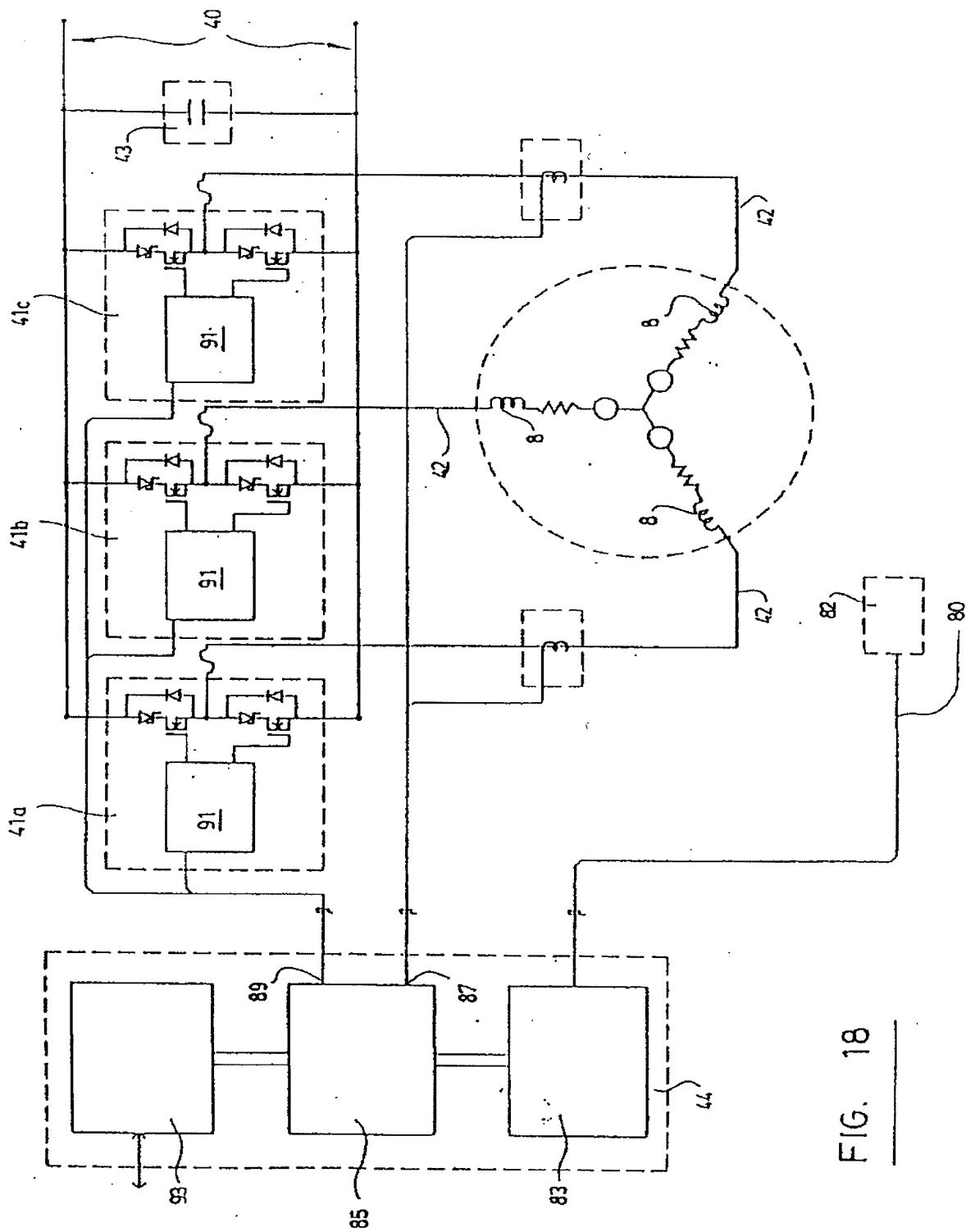


FIG. 18

【図19】

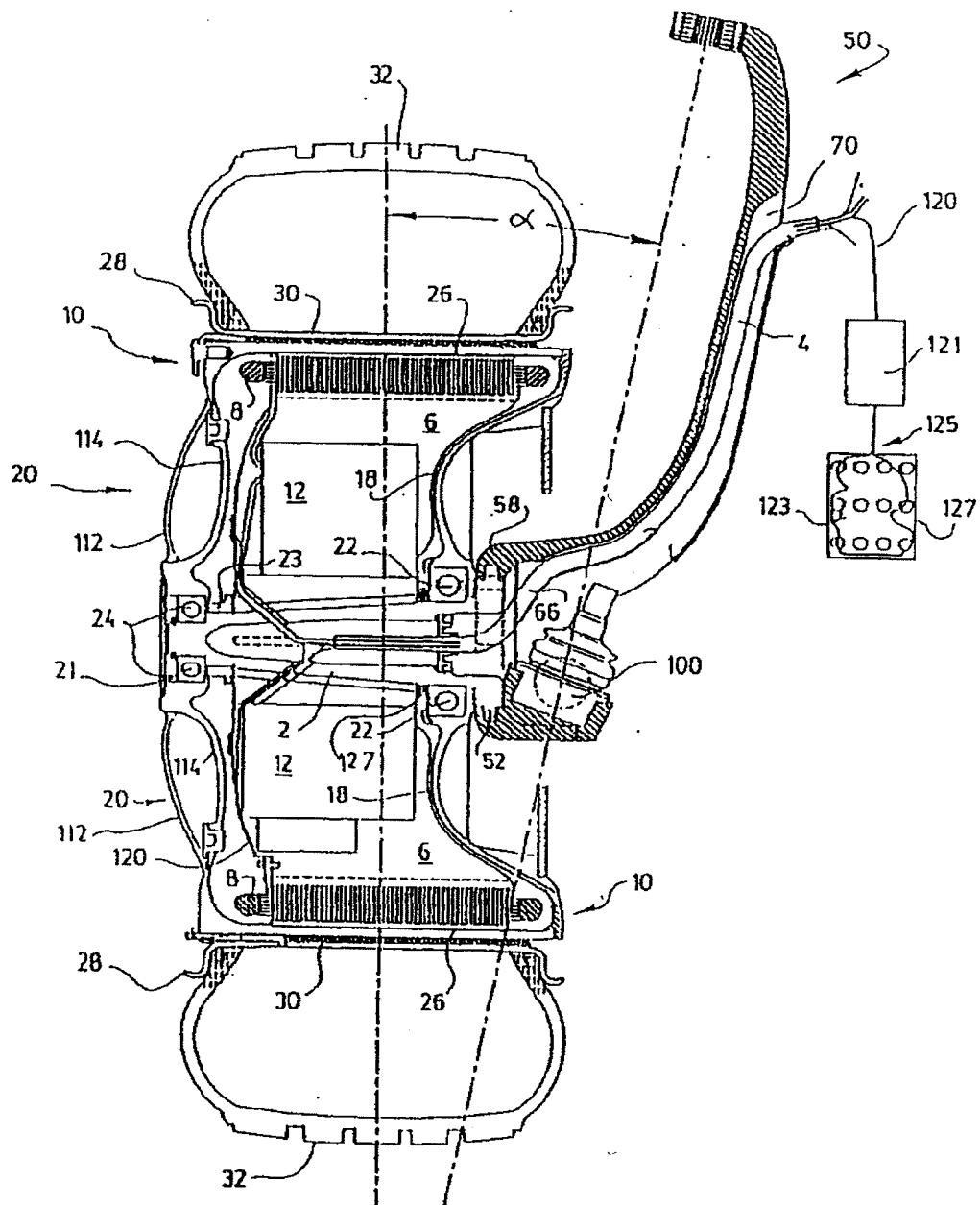
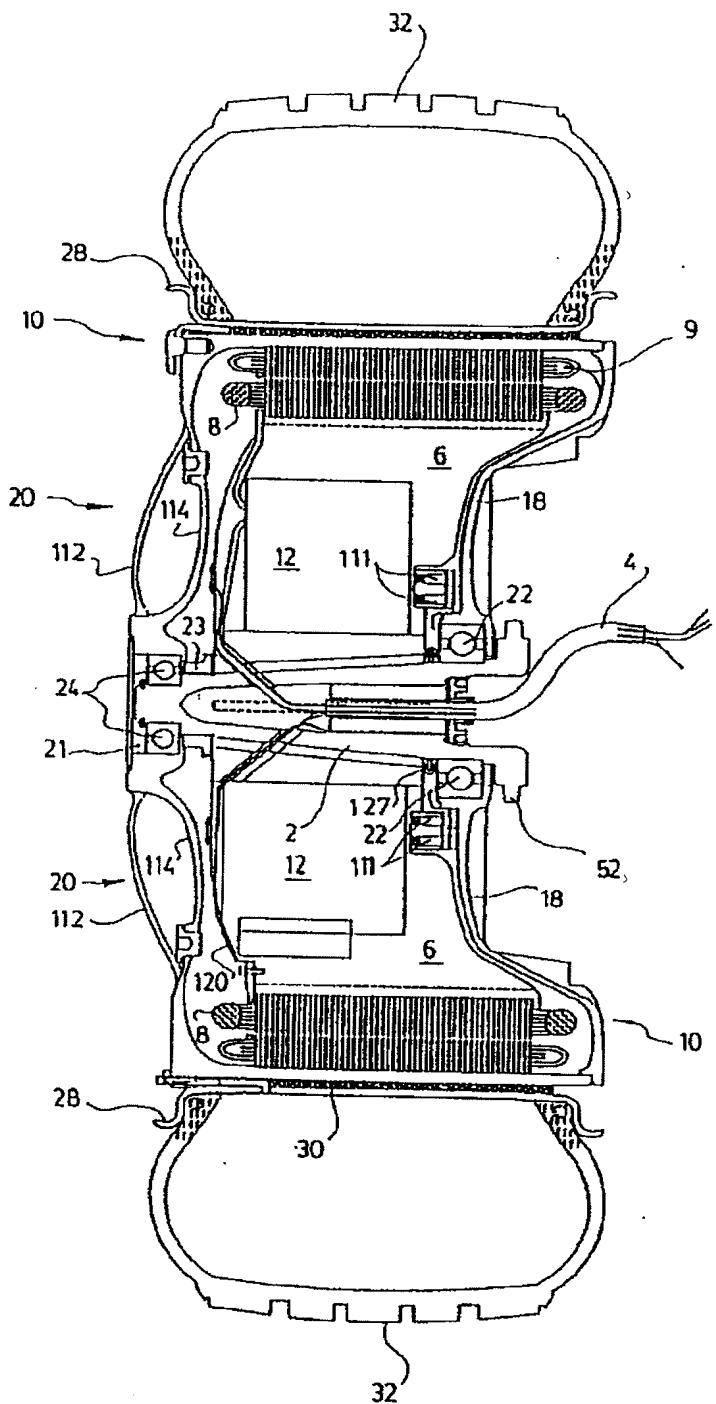
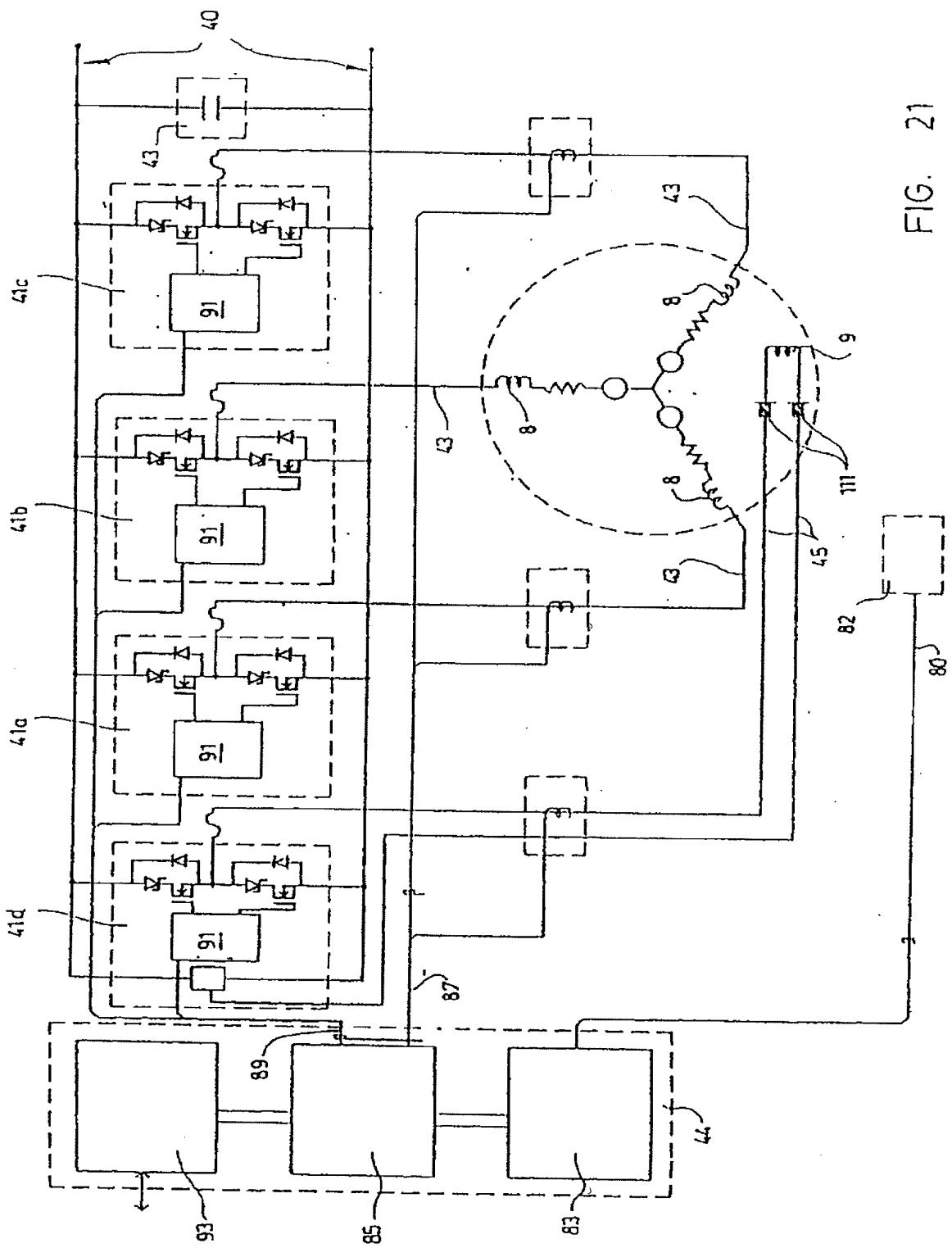


FIG. 19

【図20】



【図21】



【図22】

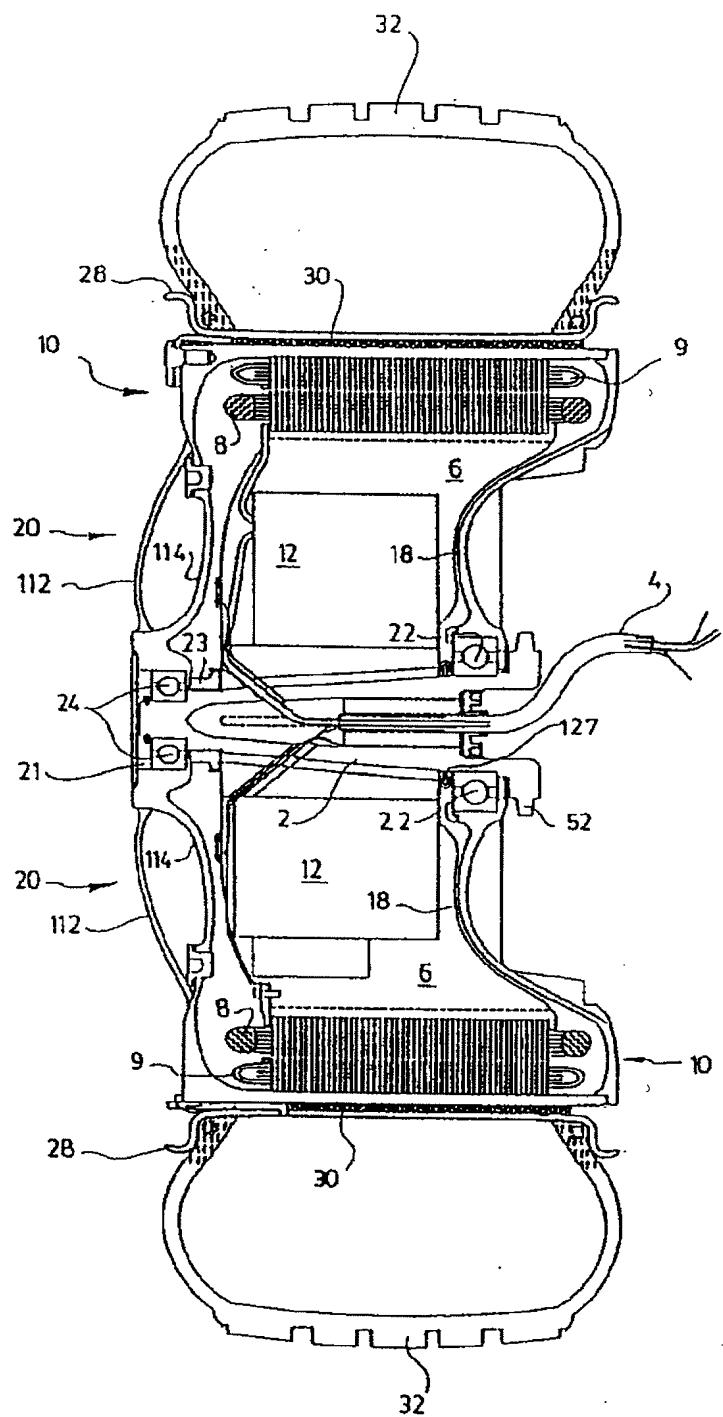


FIG. 22

【図23】

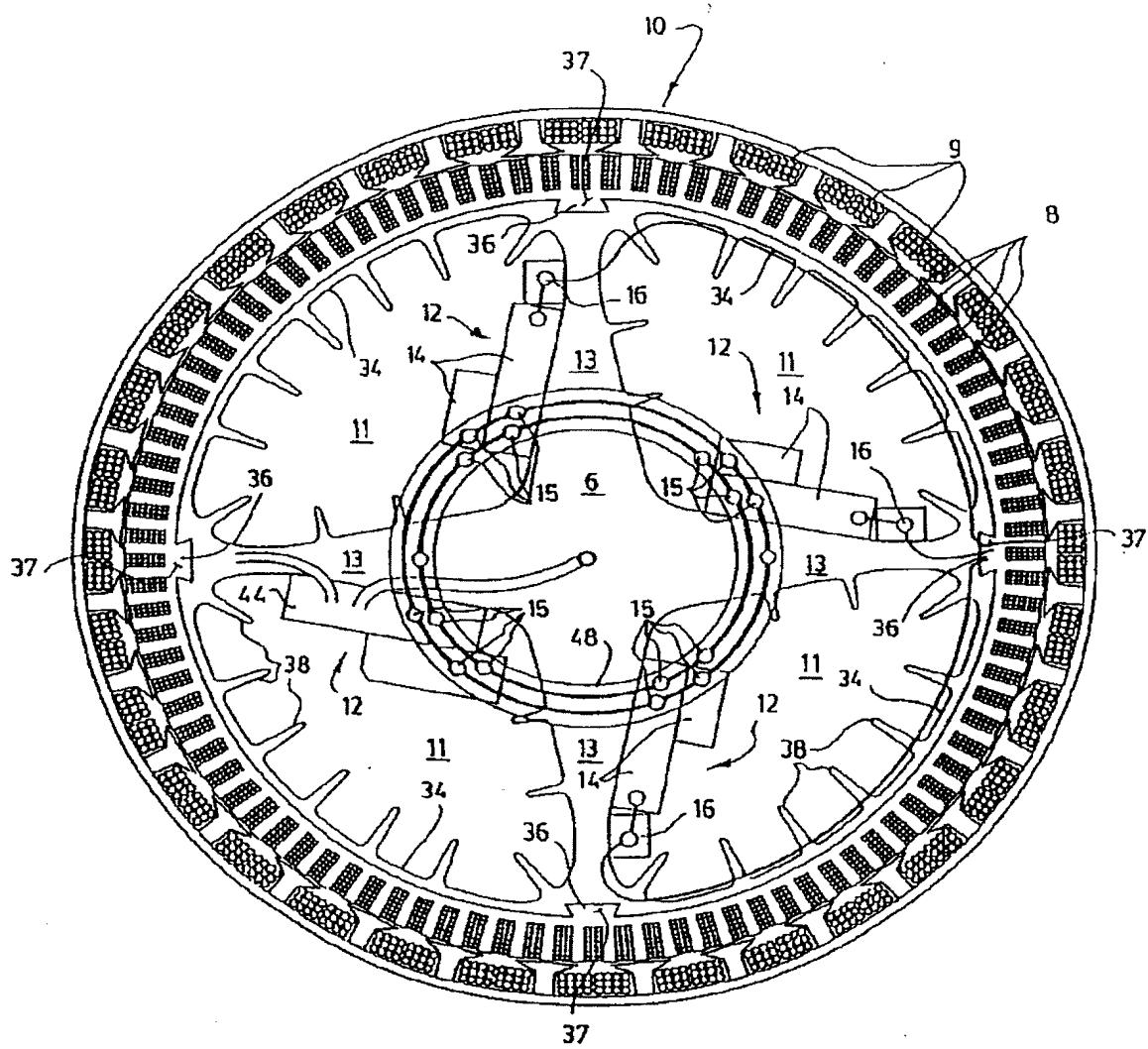


FIG. 23

【図24】

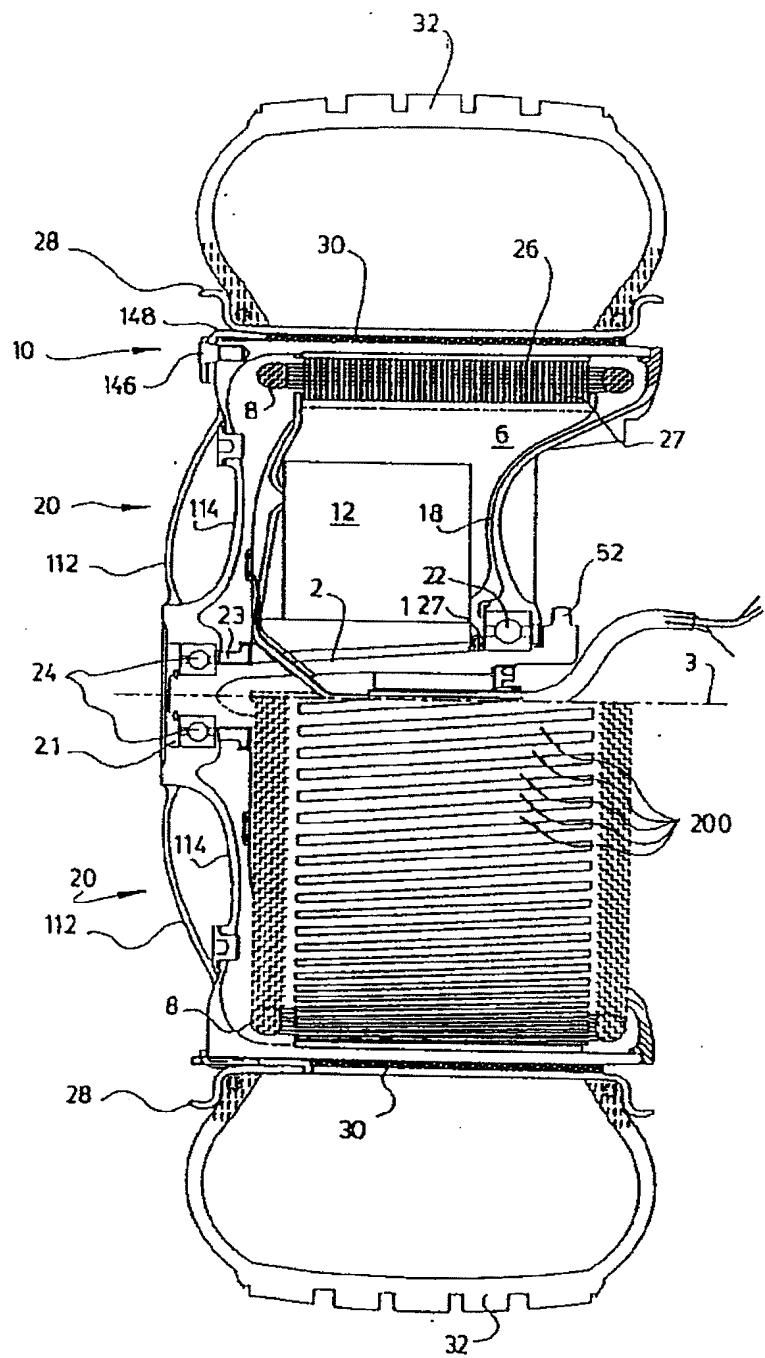


FIG. 24

【図25】

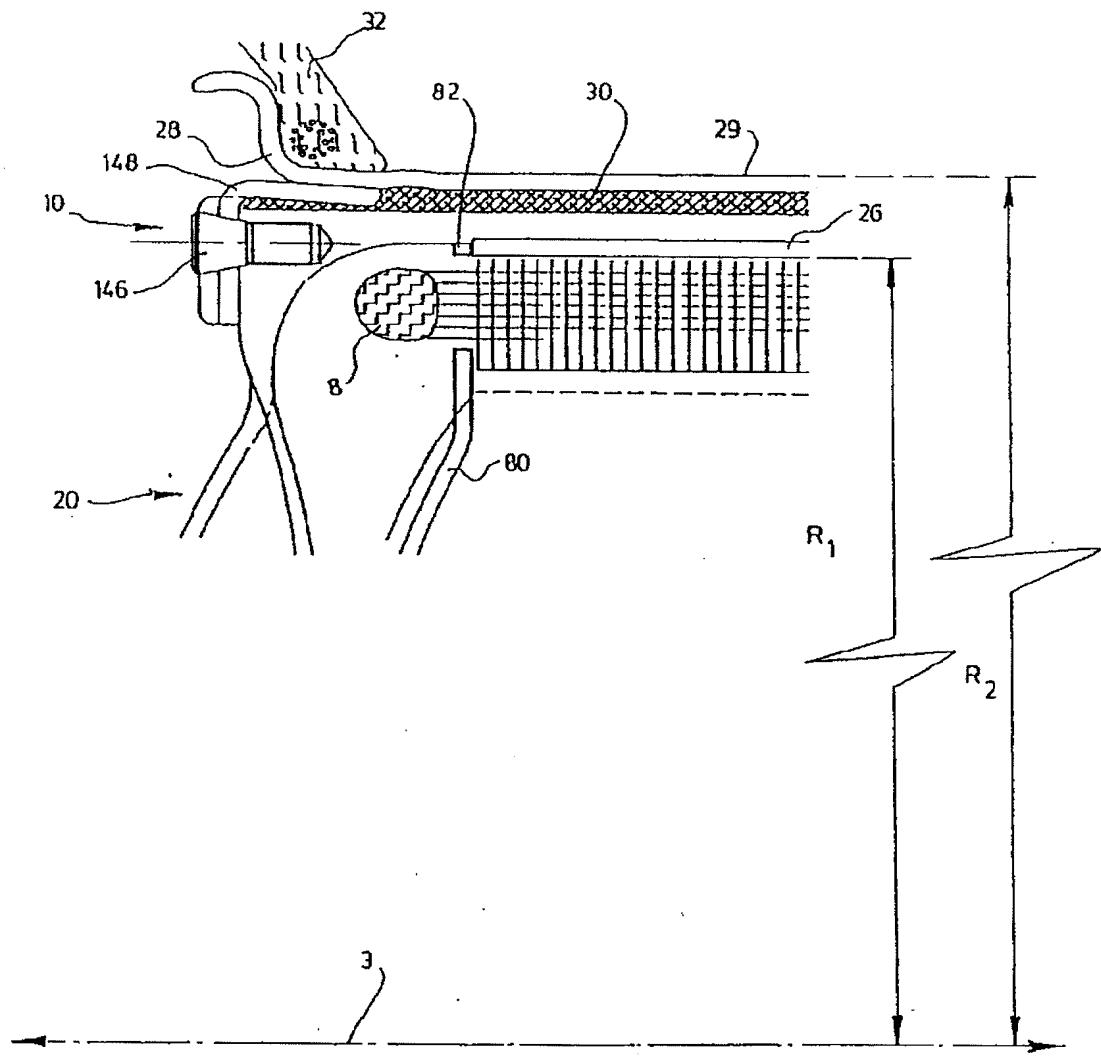


FIG. 25

## 【国際調査報告】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT		International Application No PCT/CA 93/00523
A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER IPC 6 H02K7/14 B60K7/00		
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
B. FIELDS SEARCHED Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) IPC 6 H02K B60K		
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched		
Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US,A,4 913 258 (H.SAKURAI ET AL) 3 April 1990 cited in the application see column 3, line 30 - column 4, line 12 see abstract; figures 1-11 ---	1-20
A	EP,A,0 463 168 (MOTOR WHEEL OVERSEAS) 2 January 1992 see column 5, line 9 - line 39 see abstract; figure 2 ---	1-20
A	EP,A,0 052 344 (MAGNET MOTOR GMBH) 26 May 1982 see page 4, paragraph 2 see page 10, paragraph 3 - page 11, paragraph 1 see abstract; figure 5 ---	1-20 -/-
<input checked="" type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of box C.		<input checked="" type="checkbox"/> Patent family members are listed in annex.
* Special categories of cited documents :		
'A' document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance		
'E' earlier document but published on or after the international filing date		
'I' document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)		
'O' document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means		
'P' document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed		
'T' later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention		
'X' document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone		
'Y' document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art		
'&' document member of the same patent family		
Date of the actual completion of the international search	Date of mailing of the international search report	
26 July 1994	29.07.94	
Name and mailing address of the ISA European Patent Office, P.O. Box 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl Fax (+31-70) 340-3016	Authorized officer Haegeman, M	

INTERNATIONAL SEARCH REPORT		International Application No PCT/CA 93/00523
C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US,A,3 566 165 (T.E.LOHR) 23 February 1971 cited in the application see column 3, line 18 - line 22 see abstract; figure 1 -----	1-20

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/CA 93/00523

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)		Publication date
US-A-4913258	03-04-90	JP-A-	1247218	03-10-89
		DE-A-	3868052	05-03-92
		EP-A, B	0337032	18-10-89
EP-A-0463168	02-01-92	SU-A-	1725780	07-04-92
		AU-B-	624272	04-06-92
		AU-A-	6511490	08-04-91
		WD-A-	9103385	21-03-91
		US-A-	5164623	17-11-92
EP-A-0052344	26-05-82	AT-T-	107441	15-07-94
		DE-A-	3176678	07-04-88
		DE-A-	3177258	31-10-91
		DE-D-	3177303	02-12-93
		DE-D-	3177308	24-03-94
		DE-D-	3177310	31-03-94
		DE-D-	3177312	21-07-94
		EP-A, B	0052343	26-05-82
		EP-A, B	0052345	26-05-82
		EP-A, B	0052346	26-05-82
		EP-A-	0216202	01-04-87
		EP-A-	0300123	25-01-89
		EP-A-	0300124	25-01-89
		EP-A-	0299137	18-01-89
		EP-A-	0294541	14-12-88
		EP-A-	0315727	17-05-89
		EP-A-	0300125	25-01-89
		EP-A-	0301164	01-02-89
		EP-A-	0300126	25-01-89
		EP-A-	0298194	11-01-89
		EP-A-	0278532	17-08-88
US-A-3566165	23-02-71	NONE		